ACTA ARACHNOL., 36: 1-10, 1988

ジョロウグモ (*Nephila clavata*) の網に侵入するクモ類

―クモ類の生息密度と関連させての一考察―

吉田　真

立命館大学理工学部生物地学教室　〒603 京都市北区等持院北町56-1

Synopsis

Yoshida, Makoto (Department of Biology and Geology, Faculty of Science and Engineering, Ritsumeikan University, Kyoto 603 Japan): The spiders intruding into the webs of *Nephila clavata*—A consideration in relation to the densities of spiders—. *Acta arachnol.*, **36**: 1-10 (1988).

At a valley and a mountainside ca. 100 m apart from each other, the kind and the individual number of spiders inhabiting both the areas and those intruding into the webs of *N. clavata* were investigated.

Sixty-eight species were collected by beeting and sweeping at both the areas, and ten species were collected from the webs of *Nephila*. Of these ten species, six were orb-weavers, and four were kleptoparasites. Several abundant species collected by beeting and sweeping were not found in *Nephila*'s webs at all. The relative frequency of intrusion (the ratio of the individual number of intruders to that collected by beeting and sweeping) of the six orb-weavers was as high as that of the four kleptoparasites. So, the intrusion of these orb-weavers into *Nephila*'s webs is not accidental. The aim of the intrusion seems to be prey-theft and/or the use of host web for the scaffold to make their webs.

ジョロウグモ属 (*Nephila*) の網にイソウロウグモ属 (*Argyrodes*) のクモが侵入し、餌を盗んだり，宿主を襲ったりすることは，よく知られている (Robinson and Robinson, 1973; Vollrath, 1984)。それらは宿主の網でのみ餌を獲得できる専門的な労働寄生者である。他方，ジョロウグモ (*Nephila clavata*) の網にタニマノドヨウグモ (*Metleucauge kompirensis*)・オオシロカネグモ (*Leucauge magnifica*)・アシナガグモ (*Tetragnatha praedonia*) が頻繁に侵入する場合のあることは前報で報告したとおりである(吉田，1986)。この点でこれらの種は，イソウロウグモ類とは潜在的な競争関係にある。ただしこれらの種は，自分の網で餌を捕獲できる点で，イソウロウグモ類のような専門的な労働寄生者とは異なっている。そこで筆者は，これらの造網性クモ類の侵入がなぜ起こるかを調べるために，谷と山の中腹においてそこに生息しているクモ類の種類と個体数およびジョロウグモの網に侵入しているクモ類の種類と個体数を調べ，生息密度と侵入頻度の関係を明らかにした。その結果，イソウロウグモ属の2種と円網を張るクモ5種がジョロウグモの網に頻繁に侵入することがわかった。これらの結果を報告し，侵入頻度の高いイソウロウグモ類と

水平円網を張る各種の侵入の目的などについても論議したい。

調査を手伝っていただいた中川幸範氏と中田千佳夫氏，原稿を読み有意義な助言をしていただいた新海明氏に厚くお礼申し上げる。

調査地と方法

調査は1979年から1980年にかけて，京都市郊外を流れる加茂川の一支流，檜谷川（流れ幅1〜2m）とその付近および川から少し離れた山腹の山道で行われた（Fig. 1)。

谷にはスギ・コナラなどの高木が疎生し，サワフタギ・コアカソなどの灌木，各種シダ類および各種イネ科草本類が密生していた。山腹には，アカマツ・コナラ・ソヨゴ・各種ツツジ類などの木本類，コシダ・シシガシラなどの下生えが密生していた。

両地域に張られたジョロウグモ(以下ジョロウと呼ぶ)の網の大きさを測定し，網内にいたクモ類を採集して種類と個体数を調べた。また，これらのクモ類がジョロウの網内に自分の網を張ってい

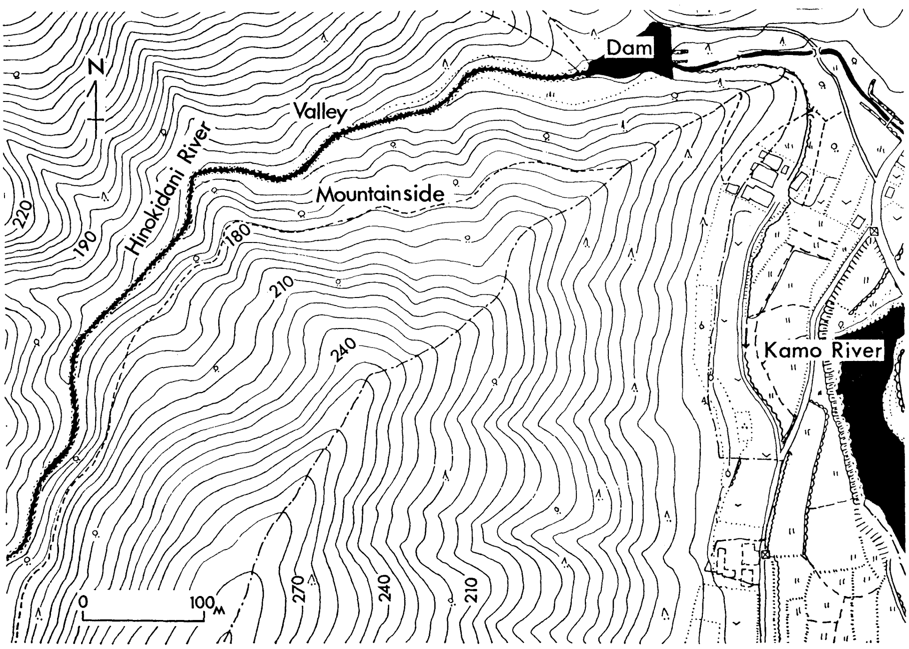

Fig. 1. Study area. This study was done at "Valley" and "Mountainside". At "Valley" a few trees (such as *Cryptomeria japonica, Quercus serrata*) grow sparsely, and several shrubs and undergrowthes (such as *Symplocos chinensis, Boehmeria spicata*, various ferns and grasses) grow densely. At "Mountainside", the investigation was done along a path (shown by broken line). Various trees and shrubs (such as *Pinus densiflora, Quercus serrata, Ilex pedunculosa*, several azeleas) and a few undergrowthes grow densely.

るか否かについても調べた。さらに，ビーティングとスイーピングによって両地域に生息するクモ類を採集し，そこに生息するクモ類の種類と個体数を調べた。

結　果

Table 1 と Table 2 は谷と山の中腹のジョロウの網から採集されたクモ類の種類と数を示したものである。アシナガグモ属 spp. にはアシナガグモ（*Tetragnatha praedonia*）とヤサガタアシナガグモ（*Tetragnatha maxillosa*）が含まれると考えられるので，谷では7種，山の中腹では7種，全体では10種のクモ（チリイソウロウグモ *Argyrodes fissifrons*, フタオイソウロウグモ *A. fur*, ヤリグモ *A. saganus*, ムナボシヒメグモ *Theridion sterninotatum*, カラフトオニグモ *Zilla sachalinensis*, タニマノドヨウグモ，オオシロカネグモ，コシロカネグモ *Leucauge subblanda*, アシナガグモ属 spp.）がジョロウの網から採集されたことになる。なお記述を簡略にするために，以下ではチリイソウロウグモ→チリイソウロウ，タニマノドヨウグモ→ドヨウなどのように，クモの和名を縮めて使用する。

オオシロカネ，コシロカネ，チリイソウロウ，フタオイソウロウの4種は両地域でともにジョロウの網から採集されたが，両地域の種類組成は以下の諸点でかなり異なっていた。1)谷では水平円網を張る4種（ドヨウ・アシナガ spp.・オオシロカネ）で全個体数の98％を占めたのに対して，山の中腹ではチリイソウロウとコシロカネが多く，これら2種で84％を占めた。2) 谷に多いドヨウ，アシナガ spp.，オオシロカネは山の中腹では全く或は殆ど採集されず，反対に，山の中腹に多

Table 1. The kind and the number of intruders collected from the webs of *Nephila* at "Valley". The correlation coefficient between web diameter and the number of intruders is 0.41. Numerals in parentheses show %. "Unknown" is the individuals whose number was counted, but they were not collected and not identified.

	31 Aug.	16 Sep.	2 Oct.	15 Oct.	7 Nov.	Total
Number of *Nephila* webs	16	12	15	19	7	69
Average web diameter of *Nephila* (cm)	45.8	52.8	59.2	66.2	39.6	
Intruders;						
Metleucauge kompirensis	17(20.2)	17(19.5)	12(12.1)	12(12.0)	0(0)	58(15.1)
Tetragnatha spp.	59(70.2)	35(40.2)	64(64.7)	69(69.0)	12(85.7)	239(62.2)
Leucauge magnifica	8(9.5)	34(39.1)	19(19.2)	16(16.0)	2(14.3)	79(20.6)
L. subblanda	0(0)	0(0)	1(1.0)	3(3.0)	0(0)	4(1.0)
Argyrodes fissifrons	0(0)	0(0)	2(2.0)	0(0)	0(0)	2(0.5)
A. fur	0(0)	1(1.2)	1(1.0)	0(0)	0(0)	2(0.5)
Total	84(100.0)	87(100.0)	99(100.0)	100(100.0)	14(100.0)	384(100.0)
Unknown (not collected)	13	36	10	9	4	72
Grand Total	97	123	109	109	18	456
Intruders per *Nephila* web	6.1	10.3	7.3	5.7	2.6	6.6

Table 2. The kind and the number of intruders collected from the webs of *Nephila* at "Mountainside". The correlation coefficient between web diameter and the number of intruders is 0.79. Numerals in parentheses show %. "Unknown" is the individuals whose number was counted, but they were not collected and not identified.

	2 Oct.	20 Oct.	7 Nov.	Total
Number of *Nephila* webs	30	9	8	47
Average web diameter of *Nephila* (cm)	53.9	53.6	35.5	
Intruders;				
Leucauge magnifica	1(2.6)	0(0)	0(0)	1(1.6)
L. subblanda	10(26.3)	0(0)	2(50.0)	12(19.4)
Argyrodes fissifrons	22(57.9)	17(85.0)	1(25.0)	40(64.5)
A. fur	2(5.3)	3(15.0)	0(0)	5(8.1)
A. saganus	1(2.6)	0(0)	0(0)	1(1.6)
Theridion sterninotatum	1(2.6)	0(0)	1(25.0)	2(3.2)
Zilla sachalinensis	1(2.6)	0(0)	0(0)	1(1.6)
Total	38(100.0)	20(100.0)	4(100.0)	62(100.0)
Unknown (not collected)	7	3	2	12
Grand Total	45	23	6	74
Intruders per *Nephila* web	1.5	2.6	0.8	1.6

いチリイソウロウとコシロカネは谷では非常に少なかった。また両地域はジョロウの網当たりの侵入者数でも異なっており，平均して谷では山の中腹の4倍程度のクモがジョロウの網へ侵入していた。ジョロウの網は山の中腹よりも谷の方がやや大きかった（網の平均直径の比較）。網の平均直径と侵入者数の間には正の相関が見られた（谷では $r=0.41$，山の中腹では $r=0.79$）。

ジョロウの網で採集された10種のうち，ドヨウ・アシナガ spp.・オオシロカネ・コシロカネ・カラフトオニグモの6種はジョロウの網内に造網していることが多かった（約7割）。造網していない個体のうち，ジョロウの網にかかった餌を盗み，摂食している例がかなりみられた。これに対してチリイソウロウ・フタオイソウロウ・ヤリグモ・ムナボシヒメグモの4種では，造網している個体は全くいなかった。チリイソウロウとフタオイソウロウでは，餌盗みをしている個体がみられた。Table 3 は両地域においてビーティングとスイーピングによって採集されたクモ類の種類と個体数を示したものである。谷では3回の調査で40種，468匹が，山の中腹では2回の調査で51種，244匹が採集された。谷で多く採集された種はキシダグモ（*Pisaura anahitiformis*）・オオシロカネ・ドヨウ・アシナガグモ・ヤサガタアシナガグモの5種であり，これら5種で全体の74%を占めていた。これに対して山の中腹では，谷のキシダグモやオオシロカネのような個体数のとくに多い種はおらず，比較的個体数の多いバラギヒメグモ（*Theridion chikunii*）・コシロカネ・ハエトリグモの一種・ヒメグモ（*Achaearanea japonica*）・チリイソウロウ・トラフカニグモ（*Tmarus piger*）の5種で全体の59%を占めていた。

Table 3. The kind and the number of spiders collected by beating and sweeping at two areas.

	Valley				Mountainside		
	1979 7 Nov.	1980 5 Aug.	20 Sep.	Total	1979 20 Oct.	1980 4 Sep.	Total
Uloboridae							
Miagrammopes orientalis	6	2	6	14	1	1	2
Pholcidae							
Pholcus crypticolens	0	0	0	0	1	0	1
Theridiidae							
Achaearanea culicivora	0	0	0	0	4	0	4
A. japonica	0	0	0	0	22	1	23
Ariamnes cylindrogaster	0	1	1	2	2	0	2
Argyrodes fissifrons	0	0	0	0	14	0	14
A. fur	0	1	2	3	4	0	4
A. saganus	0	1	3	4	4	0	4
Dipoena mustelina	0	1	0	1	1	0	1
Dipoena sp.	0	0	0	0	1	0	1
Episinus affinis	0	0	0	0	4	0	4
Episinus sp.	0	0	0	0	0	1	1
Phoroncidia pilula	0	0	0	0	0	1	1
Steatoda abrupta	1	0	0	1	0	0	0
Coleosoma octomaculatum	0	0	0	0	1	0	1
Theridion chikunii	6	0	0	6	32	0	32
T. sterninotatum	0	0	0	0	3	0	3
Theridion sp.	0	1	1	2	0	2	2
Linyphiidae							
Prolinyphia longipedella	0	0	0	0	0	3	3
P. yunohamensis	0	0	0	0	1	0	1
Erigonidae							
Nematogmus stylitus	0	0	0	0	1	0	1
Gen. sp.	1	6	12	19	6	0	6
Mimetidae							
Ero japonica	0	0	1	1	3	0	3

Table 3. (Continued)

	Valley				Mountainside		
	1979	1980			1979	1980	
	7 Nov.	5 Aug.	20 Sep.	Total	20 Oct.	4 Sep.	Total
Araneidae							
Araneus pseudocentrodes	0	0	0	0	2	0	2
A. viridiventris	0	0	1	1	0	0	0
Araneus sp.	1	0	0	1	1	0	1
Neoscona fuscocolorata	0	1	1	2	0	0	0
Zilla sachalinensis	0	0	0	0	2	1	3
Chorizopes nipponicus	0	0	0	0	0	1	1
Cyclosa octotuberculata	2	0	0	2	0	1	1
C. sedeculata	0	0	3	3	2	1	3
Metleucauge kompirensis	9	25	23	57	0	0	0
Nephila clavata	0	2	1	3	0	0	0
Gen. sp.	0	3	1	4	0	0	0
Tetragnathidae							
Leucauge magnifica	10	45	36	91	0	0	0
L. subblanda	1	0	0	1	17	15	32
L. subgemmea	0	1	0	1	0	0	0
Tetragnatha maxillosa	10	9	5	24	0	1	1
T. praedonia	28	14	13	55	0	0	0
T. squamata	0	0	2	2	0	0	0
Tetragnatha sp.	0	0	0	0	2	0	2
Pisauridae							
Dolomedes pallitarsis	0	1	0	1	0	0	0
Pisaura anahitiformis	48	7	66	121	3	1	4
P. lama	0	0	0	0	2	0	2
Gen. sp.	0	2	4	6	0	0	0
Oxyopidae							
Oxyopes sertatus	0	1	0	1	0	0	0
Thomisidae							
Misumenops japonicus	0	0	0	0	1	0	1
M. tricuspidatus	3	2	9	14	0	0	0
Oxytate striatipes	2	0	0	2	4	1	5
Xysticus croceus	0	0	0	0	1	0	1
Philodromus roseus	0	0	0	0	1	0	1
P. subaureolus	0	0	0	0	1	0	1
Philodromus sp.	0	0	0	0	1	0	1
Thomisus labefactus	1	0	0	1	3	0	3
Tmarus piger	0	0	1	1	5	7	12
T. rimosus	4	0	0	4	1	0	1

Table 3. (Continued)

	Valley				Mountainside		
	1979	1980			1979	1980	
	7 Nov.	5 Aug.	20 Sep.	Total	20 Oct.	4 Sep.	Total
Salticidae							
Dendryphantes atratus	0	1	0	1	0	0	0
Evarcha albaria	0	2	0	2	1	0	1
Hasarius doenitzi	0	0	0	0	1	0	1
Phintella abnormis	0	1	0	1	0	0	0
P. difficilis	0	2	0	2	0	0	0
Myrmarachne formicaria	0	0	1	1	1	1	2
Gen. sp.	0	0	0	0	29	3	32
Clubionidae							
Chiracanthium sp.	0	0	0	0	1	1	2
Clubiona sp.	0	3	0	3	7	0	7
Itatsina praticola	0	0	0	0	0	1	1
Trachelas japonica	0	0	0	0	2	0	2
Unknown (one species)	0	2	5	7	1	3	4
Number of individuals	133	137	198	468	197	47	244
Number of species	16	26	23	40	43	20	51
Average number of individuals per species	8.3	5.3	8.6	11.7	4.6	2.4	4.8

Table 4. The frequency of intrusion (I), density (D), and the ratio (I/D) of ten species which intruded into the webs of *Nephila*.

	Valley			Mountainside		
	Intruders (I)	Density (D)	I/D	Intruders (I)	Density (D)	I/D
Argyrodes fissifrons	2	0	∞	40	14	2.9
A. fur	2	3	0.7	5	4	1.3
A. saganus	0	4	0	1	4	0.3
Theridion sterninotatum	0	0	—	2	3	0.7
Zilla sachalinensis	0	0	—	1	3	0.3
Metleucauge kompirensis	58	57	1.0	0	0	—
Leucauge magnifica	79	91	0.9	1	0	∞
L. subblanda	4	1	4.0	12	32	0.4
Tetragnatha spp.	239	79	3.0	0	1	0

Table 4 はジョロウの網へ侵入したクモ10種の侵入頻度（I）と生息密度（D）を比較したものである。谷で密度の高いドヨウ・オオシロカネ・アシナガ spp. は侵入頻度も高く，侵入頻度と生息密度の比（I/D）も0.9から3.0と，高い価を示していた。チリイソウロウはビーティングとスイーピングによっては全く採集されなかったにもかかわらず，ジョロウの網に少数ながら侵入していた。山の中腹で密度の高いコシロカネとチリイソウロウはジョロウの網に多数侵入しているが，I/Dは前者ではやや低く（0.4）後者ではかなり高かった（2.9）。ただしコシロカネのI/Dの価は，谷ではかなり高かった（4.0）。残りの4種，すなわちフタオイソウロウ・ヤリグモ・ムナボシヒメグモ・カラフトオニグモではいずれも侵入頻度はそれ程高くなかったが，I/Dの価はフタオイソウロウがやや高かった（0.7-1.3）。

考察

侵入した10種のうち6種は円網を張る種であり，他の4種はヒメグモ科イソウロウグモ属の労働寄生者である。それ以外の生活形――たとえば円網以外の網を張るもの，徘徊性・穴居性など――をもつ種は全く侵入していない。

イソウロウグモ属の各種は，他種の網に侵入する専門的な労働寄生者としてよく知られている（たとえば，EXLINE, 1945; EXLINE and LEVI, 1962; VOLLRATH, 1984）。ジョロウの網で採集された4種のうち，ヤリグモとムナボシヒメグモは造網性のクモを襲う習性を持っている（新海・高野，1984）。チリイソウロウとフタオイソウロウはクサグモなどの網にかかった小昆虫を盗むことが多い（新海・高野，1984）が，前者は宿主を襲うこともある（TANAKA, 1984）。これらの種は自分の網で餌を捕獲できない専門的な労働寄生者であるから，ジョロウの網への侵入頻度が高いのは当然である。

データの少ないカラフトオニグモは別として，円網を張る各種の侵入は，侵入数の多さと生息密度に対する侵入数の比の高さから判断して，偶然的なものとはいえない。むしろそれは，円網を張る種がかなり労働寄生的な習性をもつことを示している。円網を張る種の侵入はいくつか報告されている（ENDERS, 1974; BUSKIRK, 1975; NYFFELER and BENZ, 1980; 吉田，1986）。ただしENDERS (1974) の報告は，飼育ケージ内での人為的な高密度状態での観察にすぎない。BUSKIRK (1975) は川の上にコロニアルに造網する *Metabus gravidus* で同種の網への侵入を報告しているが，その頻度は低い。NYFFELER and BENZ (1980) は *Nuctenea* 属のクモ3種で，同種個体間の侵入を報告している。彼らは，*N. umbratica* と *N. cornuta* においては，侵入しての餌盗みは稀であるが，*N. sclopetaria* では（この種が水辺に極端な高密度で生息するために），成体の網での仔グモの餌盗みは頻繁に起こるとしている。

VOLLRATH (1984) は，労働寄生性の起源について以下のような興味深い考えを提出している；すなわち，多くの網が近接して張られた場合，網の持ち主は隣の網にかかった餌の振動にも反応するであろう。この場合，それは隣接する網を自分の網であるかのように振る舞うかも知れない。つまり，かかった餌を強奪するか，（隣のクモより小さい場合には）餌をかすめとるのである。

筆者はこのような現象をジョロウの網で何度も目撃している。ジョロウの網にかかった餌を，ジョロウの網内に網を張っていたアシナガやドヨウが，自分の網から出て捕らえたのである。今後の課題は，このような偶然の（?）餌盗みから，真の労働寄生性がどのようにして生じるかを明らかに

することであろう。

谷と山の中腹でジョロウの網から採集されたクモ相の違いは，一義的にはそこに生息するクモ相の違いに起因する；すなわち，谷でドヨウ・オオシロカネ・アシナガ spp. が多いのは，これらの種が谷に高密度で生息しているからである。ただし，チリイソウロウとフタオイソウロウが谷で少なく山の中腹で多いことは，これら専門的な労働寄生者といくぶん労働寄生的な習性をもつドヨウなどとの競争の結果かも知れない。

摘　　要

吉田　真（立命館大学理工学部生物地学教室，〒603 京都市北区等持院北町 56-1）：ジョロウグモ（*Nephila clavata*）の網に侵入するクモ類——クモ類の生息密度と関連させての一考察。

谷とそれから 100 m 程離れた山の中腹において，ジョロウグモの網に侵入していたクモ類を採集し，ビーティングとスイーピングによって採集されたクモ類と比較した。68種がビーティングとスイーピングによって，10種がジョロウグモの網から，それぞれ採集された。後者は円網を張る種（6種）とイソウロウグモ属の労働寄生者（4種）からなり，他の生活形をもつ種は全く侵入していなかった。ビーティングとスィーピングによって採集されたクモの個体数に対するジョロウグモの網に侵入したクモの個体数の比を侵入した10種について比較した結果，円網を張る種は，労働寄生者とほぼ同じ頻度で侵入していることがわかった。これは，円網を張る種の侵入が偶然的なものではなく，それらがかなり労働寄生的な習性をもつことを示唆している。

引　用　文　献

BUSKIRK, R. E., 1975. Aggressive display and orb defence in a colonial spider, *Metabus gravidus*. *Anim. Behav.*, **23**: 560–567.

ENDERS, F., 1974. Vertical stratification in orb-web spiders (Araneidae, Araneae) and a consideration of other methods of coexistence. *Ecology*, **55**: 317–328.

EXLINE, H., 1945. Spiders of the genus *Conopistha* (Theridiidae, Conopisthinae) from north-western Peru and Ecuador. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, **38**: 505–528.

——— and H. LEVI., 1962. American spiders of the genus *Argyrodes*. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, **127**: 75–202.

NYFFELER, M. and G. BENZ, 1980. Kleptoparasitismus von juvenilen Kreuzspinnen und Skorpionsfliegen in den Netzen adulter Spinnen. *Rev. suisse Zool.*, **87** (4): 907–918.

ROBINSON, M. H. and B. ROBINSON, 1973. The predatory behavior of the giant wood spider *Nephila maculata* (FABRICIUS) in New Guinea. *Smithson. Contrib. Zool.*, **149**: 1–76.

新海栄一・高野伸二，1984. フィールド図鑑　クモ．1-206，東海大学出版会，東京．

TANAKA, K., 1984. Rate of predation by a kleptoparasitic spider, *Argyrodes fissifrons*, upon a large host spider, *Agelena limbata*. *J. Arachnol.*, **12**: 363–367.

VOLLRATH, F., 1984. Kleptobiotic Interactions in Invertebrates. In: *Producers and Scroungers: Strategies of Exploitation and Parasitism* (C. J. BARNARD, ed.). London and Sidney, Croom Helm, 61–94.

吉田　真，1986. 山地溪流上に張られたジョロウグモの網に侵入した円網を張るクモ3種（タニマ

ノドヨウグモ，アシナガグモ，オオシロカネグモ）の捕食行動と捕食頻度．*Acta arachnol.*, **35**: 35-40.